

Utilización de distintos sistemas de engorde en el cultivo de vieira *Pecten maximus* (L., 1758), zamburiña *Mimachlamys varia* (L., 1758) y volandeira *Aequipecten opercularis* (L., 1758) en Andalucía (España)

J. Cano¹, M. J. Campos², F. J. López¹ y M. Saavedra³

¹ Centro Oceanográfico de Málaga. Instituto Español de Oceanografía. Apdo. 285. E-29640 Fuengirola (Málaga), España. Correo electrónico: juana.cano@ma.ieo.es

² Centro Oceanográfico de A Coruña. Instituto Español de Oceanografía. Apdo. 130. E-15080 A Coruña, España.

³ IFAPA El Toruño. Junta de Andalucía. Apdo. 16. E-11500 El Puerto de Santa María (Cádiz), España.

Recibido en octubre de 2005. Aceptado en noviembre de 2005.

RESUMEN

Se ha estudiado el crecimiento de la vieira *Pecten maximus* (L., 1758), la zamburiña *Mimachlamys varia* (L., 1758) y la volandeira *Aequipecten opercularis* (L., 1758) cultivadas en suspensión con distintos sistemas de engorde: cestas y bolsas para las tres especies, encordado para la zamburiña y semillero para la vieira. Para analizar el crecimiento en altura (mm) se ha utilizado la ecuación de Von Bertalanffy

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

El mejor sistema de engorde desde un punto de vista biológico lo constituyen las cestas ostrícolas, pues produce en las tres especies un crecimiento más rápido. Este crecimiento ha sido también superior en talla máxima alcanzable para el caso de la vieira. Para la zamburiña y la volandeira la utilización de las bolsas se hace necesaria cuando la semilla despegada tiene menos de 5 mm; por otra parte, las bolsas son más manejables y más baratas que las cestas, siendo aconsejables en las primeras fases del cultivo. La utilización de la técnica de encordado para el engorde de la zamburiña parece ser un buen sistema con una constante de crecimiento de 0,89.

Palabras clave: Pectínidos, crecimiento, supervivencia, cestas, bolsas colectoras, encordado, semillero.

ABSTRACT

Different culture systems for ongrowing king scallop Pecten maximus (L., 1758), black scallop Mimachlamys varia (L., 1758), and queen scallop Aequipecten opercularis (L., 1758) in Andalusia (Spain)

A study was carried out on the growth of three different species of scallops –king scallop *Pecten maximus* (L., 1758), black scallop *Mimachlamys varia* (L., 1758), and queen scallop *Aequipecten opercularis* (L., 1758)– in suspended culture using different growout systems: trays and bags for all three species, the hung ropes technique for black scallop, and nursery culture for king scallop. Von Bertalanffy's equation

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

was used to analyse growth, measured in shell height (mm).

The best growout system from a biological standpoint, is that of oyster trays, where all three species showed the fastest growth. Growth was also found to be greater in terms of the largest attainable size in Pecten maximus. For black scallop and queen scallop, it is necessary to use collector bags when the unattached spat measure less than 5 mm. Moreover, the bags are easier to handle and less expensive than trays, making them the method of choice during the early stages of this culture. The use of the hung ropes technique for the growout of black scallop seems to be a good system, resulting in a growth parameter of $k = 0.89$.

Keywords: Pectinid, growth, survival, trays, collected bags, hung ropes, nursery.

INTRODUCCIÓN

En Europa existen varias especies de pectínidos de alto valor comercial y escasa producción. La vieira *Pecten maximus* (L., 1758) es la de mayor tamaño (10-12 cm) y, también, la más apreciada; su producción por pesca es reducida: aproximadamente 700 t/año. Además, existen otras dos especies de menor tamaño (5-6 cm): la zamburiña *Mimachlamys varia* (L., 1758) y la volandeira *Aequipecten opercularis* (L., 1758), con producciones pesqueras de 2 y 10 t/año, respectivamente.

Los primeros intentos de cultivo de la vieira se iniciaron en Francia, a principios de los años 70 del pasado siglo, debido a que las pesquerías fueron decayendo hasta la práctica desaparición de la especie. El cultivo en suspensión de la vieira hasta talla comercial, en general, no ha dado buenos resultados, pues es necesario finalizarlo en fondo. En Francia, en 1999 se produjeron 30 t de vieiras procedentes del cultivo extensivo sobre fondo (Fleury, Halary y Dao, 1995), aunque, por otro lado, el gran problema de esta actividad es la falta de semilla de 3 cm para su siembra. En Noruega, la vieira es una especie de gran potencial para la acuicultura, con un buen crecimiento, pudiendo llegar a la venta en 3-4 años; pero la producción es baja, habiéndose alcanzado en 2000 las 571 t de ejemplares cultivados sobre el fondo en granjas (Bergh y Strand, 2001).

Para el cultivo en suspensión de la vieira hasta talla comercial se han utilizado diferentes sistemas.

- Linternas *lanter-net*, utilizado en Escocia (Hovgaard, 1985), Irlanda (Burnell *et al.*, 1995; Maguire y Burnell, 2001) y España (Peña, Canales y Ríos, 1995).

- Cestas de red utilizadas para el cultivo de las madreperlas *pearl-net*, sistema de cultivo a baja densidad utilizado en Irlanda con el que se han registrado bajos crecimientos (Maguire y Burnell, 2001).
- Colgamiento por la oreja, utilizado en Irlanda (Burnell *et al.*, 1995) y en España (Cano, Campos y Román, 2000), con buenos crecimientos pero elevadas mortalidades.
- Cestas ostrícolas, practicado en España con buenos resultados de crecimiento (Cano, Campos y Román, 2000; Román, Louro y De la Roche, 2003).
- En bolsas colectoras (Peña, Canales y Ríos, 1995).

La zamburiña es una especie poco estudiada. Aunque hasta 1960 era abundante en las costas francesas atlánticas, hoy los bancos naturales han desaparecido, por lo que entre 1989 y 1992 se produjo semilla en criadero y se mantuvo en *nursery*, obteniéndose buenos resultados; posteriormente, se fueron reintroduciendo en diversas localidades, aunque en el medio natural el desarrollo de los juveniles ha sido pobre, debido a las elevadas tasas de mortalidad, producidas, al parecer, por su extrema sensibilidad a los cortos periodos de emergencia y a la manipulación (Trut, Robert y Laborde, 1994). En España se han cultivado en suspensión, en cestas ostrícolas (Cancelo *et al.*, 1992; Campos y Cano, 2003b).

La volandeira es una especie de consumo muy extendido en Galicia, pero no en otros lugares, siendo cultivada en cestas ostrícolas por Román *et al.* (1999) y Campos y Cano (2003a).

Para otras especies de pectínidos, y en otras zonas del mundo, el cultivo en suspensión en diferentes tipos de cestas, cajas, bandejas y jaulas ha sido desarrollado con éxito, y actualmente es

una actividad económicamente rentable; es el caso de: *Argopecten irradians* (Lamarck, 1819) en EE UU (Oesterling y Rose, 1996) y China (Tang y Fang, 1999); *Placopecten magellanicus* (Gmelin, 1791) en Canadá (Dabinett y Couturier, 1994) y EE UU (Langan *et al.*, 1997); *Patinopecten yessoensis* (Jay, 1857) en Japón (Hamada *et al.*, 2001), Corea (Park *et al.*, 1998) y China (Newkirk, 1991); y *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) en Chile (González *et al.*, 1999) y Perú (Berger, 1989),

En España el sistema de cultivo en cestas tropezía con varios inconvenientes: uno de ellos es su elevado coste, ya que debe cultivarse a densidades bajas para obtener buenos crecimientos, y otro que las cestas pueden ser profusamente colonizadas por organismos incrustantes que provocan deformaciones de la concha y, en algunos casos, conducen a la mortalidad de la semilla. Estas desventajas, unidas a la imposibilidad de utilizar semilla inferior a 5 mm, llevaron a estudiar la viabilidad de los siguientes sistemas de engorde alternativos a las cestas tradicionales.

- Bolsas colectoras para el cultivo de las tres especies.
- Semillero de flujo ascendente para el pre-engorde de semilla de vieira.
- Encordados con red autodigerible para el cultivo de la zamburiña, aprovechando el mecanismo natural de fijación mediante el biso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron cuatro sistemas de cultivo.

- Cestas plásticas apilables de 40 cm de diámetro y 8 cm de altura, divididas en 4 cuarterones (figura 1).
- Bolsas de monofilamento de 40 cm × 50 cm, con un saco de mejillón en su interior (SM, de 40 cm × 70 cm) para proporcionar volumen y superficie de fijación a los pectínidos (figura 2).
- Encordados, utilizando un cabo de 40 cm de longitud rodeado con red autodigerible, de forma similar a como se emplea con el mejillón (figura 3).
- Semillero de flujo ascendente, situado en el IFAPA El Toruño (El Puerto de Santa María,

Cádiz, suroeste de la península Ibérica), que consta de una batea flotante con dos electro-soplantes de 3,3 kW cada uno y 24 contenedores cilíndricos de 0,9 m de diámetro y fondo de malla; cada contenedor recibe un flujo de agua de 20 m³/h (figura 4).

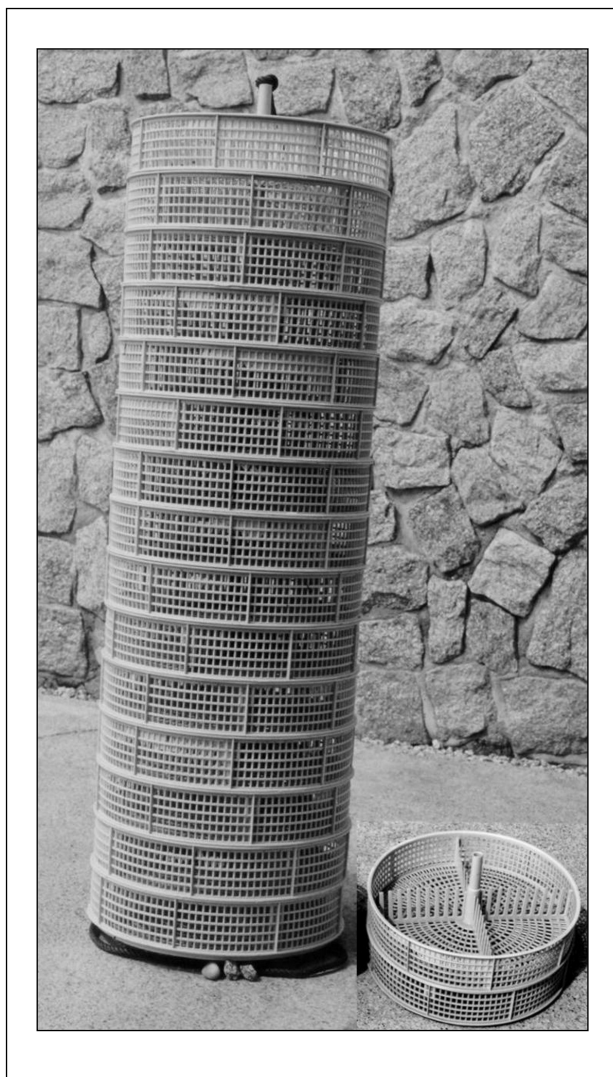


Figura 1. Cestas de cultivo.

Las semillas de las tres especies utilizadas para llevar a cabo estas experiencias se obtuvieron mediante captación por colectores fondeados en un polígono de cultivo situado frente al puerto de Fuengirola (Málaga). En la tabla I se muestran, para cada especie y sistema de engorde, la altura inicial, el año de captación y despegue, así como la densidad de cultivo.

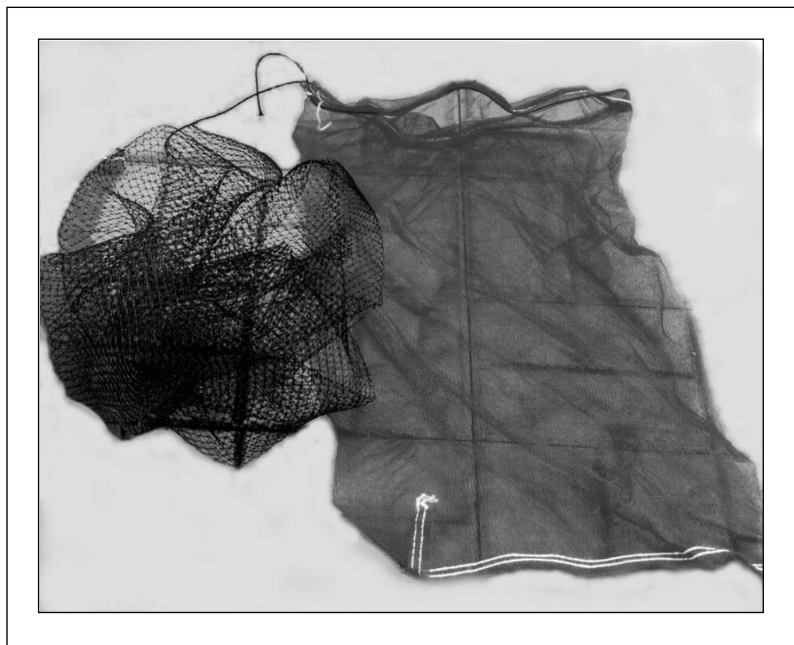


Figura 2. Bolsa colectora.

En los muestreos se determinó la altura (mm) y la supervivencia (número de ejemplares vivos en cada muestreo).

Los valores de L_{∞} y k se han obtenido aplicando la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$ para las tres especies en los diferentes sistemas de engorde utilizados. Se ha utilizado una ancova para comparar los modelos de crecimiento obtenidos.

RESULTADOS

En la figura 5 se puede observar la evolución del crecimiento de la vieira durante el cultivo en bolsas y cestas en Fuengirola. Apenas existió mortalidad en las cestas (2 %), llegando a alcanzar, sin embargo, el 68 % en las bolsas.

La figura 6 muestra el crecimiento de la vieira en Cádiz durante el cultivo en semillero (El

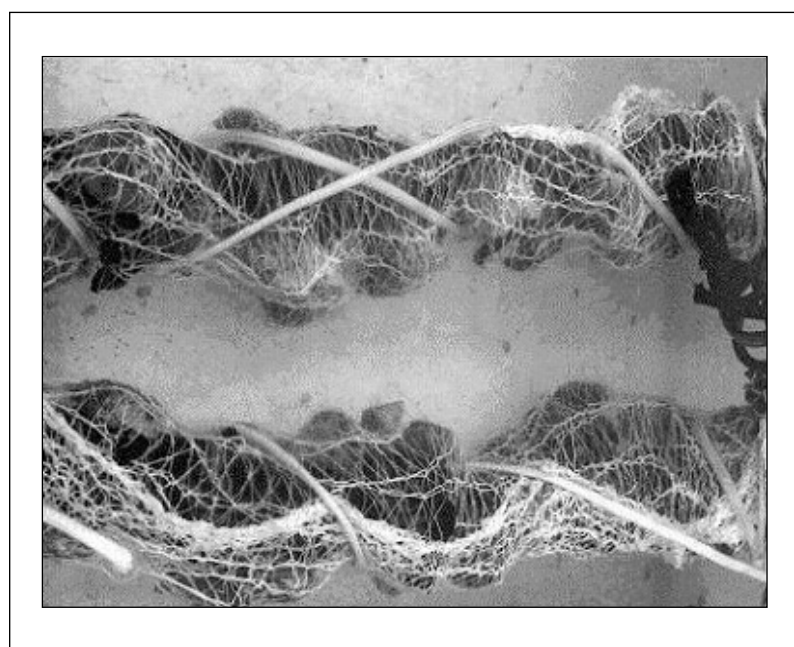


Figura 3. Encordado.

Figura 4. Semillero de flujo ascendente.



Puerto de Santa María) y en cestas en mar abierto (Conil). Entre enero y abril de 2003 hubo semilla en ambos sistemas y no se observaron diferencias significativas de talla entre ellos ($p > 0,1$). En el semillero, durante los cinco meses y medio de cultivo efectuado entre octubre de 2002 y abril de 2003 solo se observó el 1 % de mortalidad.

En la figura 7 se observa el crecimiento de las zamburiñas en Fuengirola, en cestas, bolsas y encordadas. La mortalidad fue escasa: 12 % en cestas y 9 % en bolsas. La fijación de las zamburiñas en los encordados fue únicamente del 50 %. La dispersión de las tallas en las bolsas fue más elevada que en cestas, pero mucho menor que en el caso de las vieiras.

La figura 8 muestra la evolución de la talla de las volandeiras en cestas y bolsas. La supervivencia en bolsas fue del 3,45 % al final del cultivo, consecuencia de la alta mortalidad registrada en septiembre de 2003, de origen desconocido; en cestas la mortandad fue casi inexistente.

Una vez obtenidos los valores de k de los diferentes modelos de crecimiento, el análisis de la covarianza muestra que las diferencias son significativas ($p < 0,001$) (tabla II) en todos los casos.

DISCUSIÓN

En España, en la mayoría de los estudios sobre preengorde y engorde de pectínidos se han

Tabla I. Altura inicial, año de captación y despegue y densidad de cultivo para la vieira, zamburiña y volandeira en los distintos sistema de engorde.

Especie	Sistema de engorde	Altura inicial (mm)	Año de captación y despegue	Densidad de cultivo
<i>Pecten maximus</i>	Cestas	$22,6 \pm 3,47$	2003	60 vieiras/cesta
	Bolsas	$25,0 \pm 3,16$	2003	100 vieiras/bolsa
	Semillero	$20,6 \pm 2,13$	2002	1 900 vieiras/contenedor
<i>Mimachlamys varia</i>	Cestas	$18,3 \pm 4,91$	2003	100 zamburiñas/cesta
	Bolsas	$9,6 \pm 0,72$	2003	340 zamburiñas/bolsa
	Encordado	$20,4 \pm 2,57$	2002	200 zamburiñas/cuerda
<i>Aequipecten opercularis</i>	Cestas	$25,6 \pm 6,32$	2001	20 volandeiras/cesta
	Bolsas	$23,1 \pm 3,54$	2003	114 volandeiras/bolsa

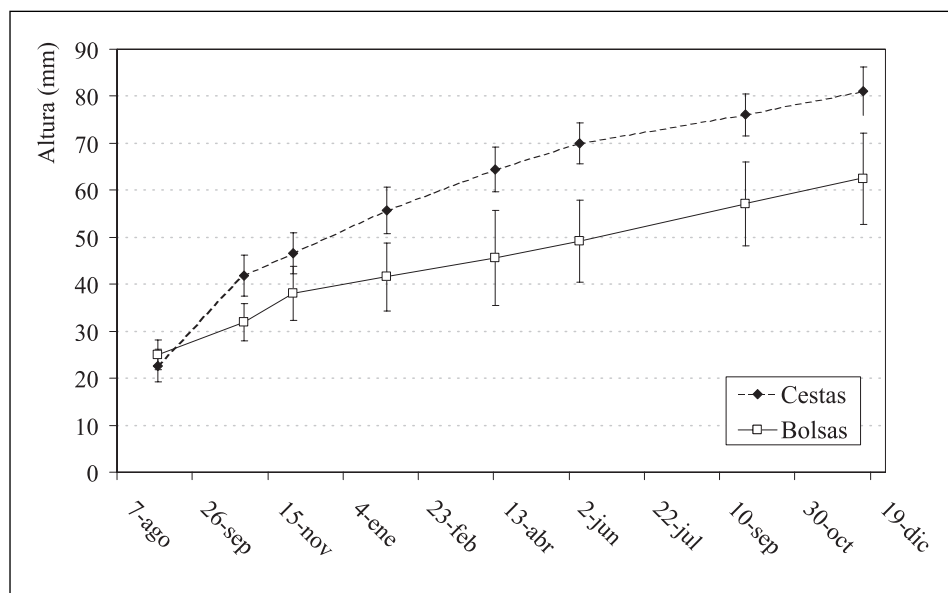


Figura 5. Evolución del crecimiento en altura (mm) de las vieiras en Fuengirola, en dos sistemas de engorde: bolsas y cestas.

usado cestas ostrícolas (Cancelo *et al.*, 1992; Parada *et al.*, 1993; Román *et al.*, 1999; Cano, Campos y Román, 2000; Román, Louro y De la Roche, 2003; Campos y Cano, 2003a,b; Peña, Canales y Ríos, 1995), aunque Peña, Canales y Ríos (1995) también utilizaron bolsas colectoras para engordar *Pecten jacobaeus* (Linnaeus, 1758). La experiencia de este estudio constituye la primera vez que se utiliza el encordado para la zamburiña y el semillero para la vieira.

Las vieiras, en Fuengirola, alcanzan la talla comercial (80 mm de altura) en cestas a los 16 meses de su despegado (en septiembre), datos

éstos similares a los encontrados por Cano, Campos y Román (2000) en esta zona y a la misma densidad. En cambio, en las bolsas, las vieiras tardarían unos 4 años en alcanzar esta talla. En Cádiz también se necesitan 3-4 años para alcanzar la talla comercial. En otros países europeos este periodo es similar –por ejemplo, en Escocia, con linternas (Hovgaard, 1985)–, por lo que se ha desechado hacer su engorde en suspensión, realizándose únicamente el preengorde hasta una talla de 40-50 mm. En Noruega (Bergh y Strand, 2001) y Francia (Fleury, Halary y Dao, 1995) este engorde se realiza sobre fondo, aunque también

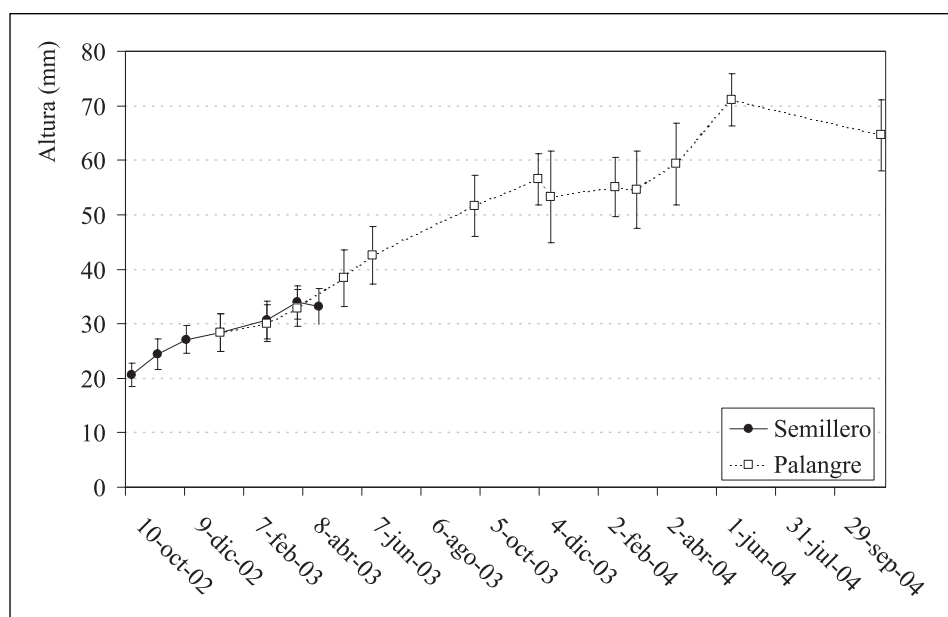
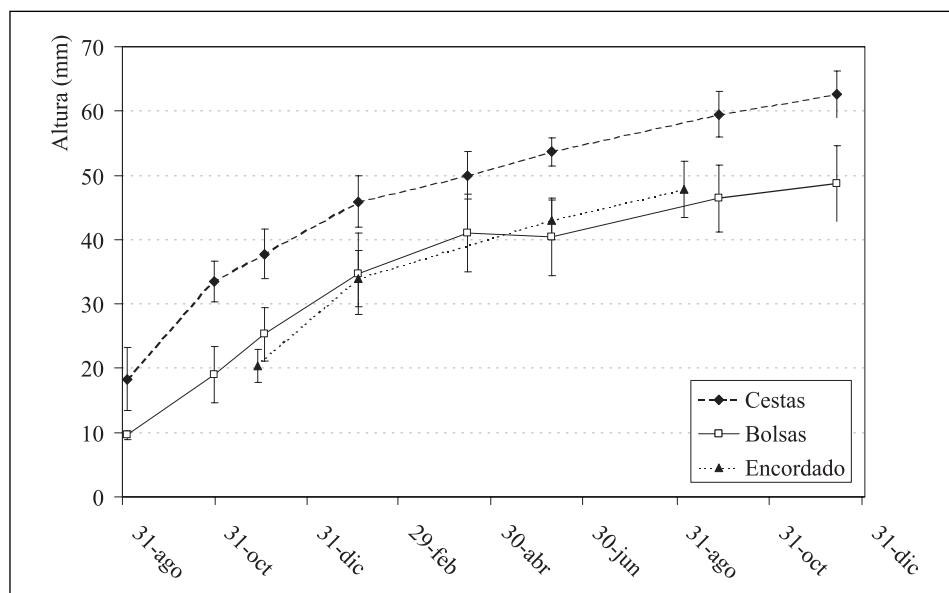


Figura 6. Evolución de la altura (mm) de la semilla de vieira en un semillero de flujo ascendente y en un palangre, en Cádiz.

Figura 7. Crecimiento de la semilla de zamburiña en cestas, bolsas y encordado.



son necesarios entre 3-4 años para alcanzar la talla comercial. Allison (1994) estudió el crecimiento en longitud de la vieira en dos localidades de la isla de Man, encontrando unas constantes de crecimiento similares a las de bolsas pero muy inferiores a las de cestas (tabla II).

Por tanto, las cestas son el mejor sistema para el engorde de vieira, mientras que las bolsas no son adecuadas para su cultivo a causa de la alta mortalidad, el bajo crecimiento y el incremento de la dispersión, pudiendo ser todo ello atribuible al hacinamiento en el fondo de la bolsa. El semillero puede ser una alternativa para el preengorde

de la vieira; ya que, para un crecimiento igual al del palangre, es más sencillo y de manejo más fácil.

En Fuengirola, las zamburiñas alcanzan la talla comercial (40 mm) a los cinco y siete meses de engorde en cestas y bolsas, respectivamente, desde su despegue. En Galicia, Cancelo *et al.* (1992) estudiaron el engorde de esta especie en cestas ostrícolas suspendidas de una batea, y encontraron que requiere unos 15 meses para alcanzar la talla comercial; Burnell (1995), en Irlanda, estudió el crecimiento de la zamburiña de dos bancos naturales (tabla II), encontrando

Figura 8. Crecimiento en cestas y bolsas de la semilla de volandeira.

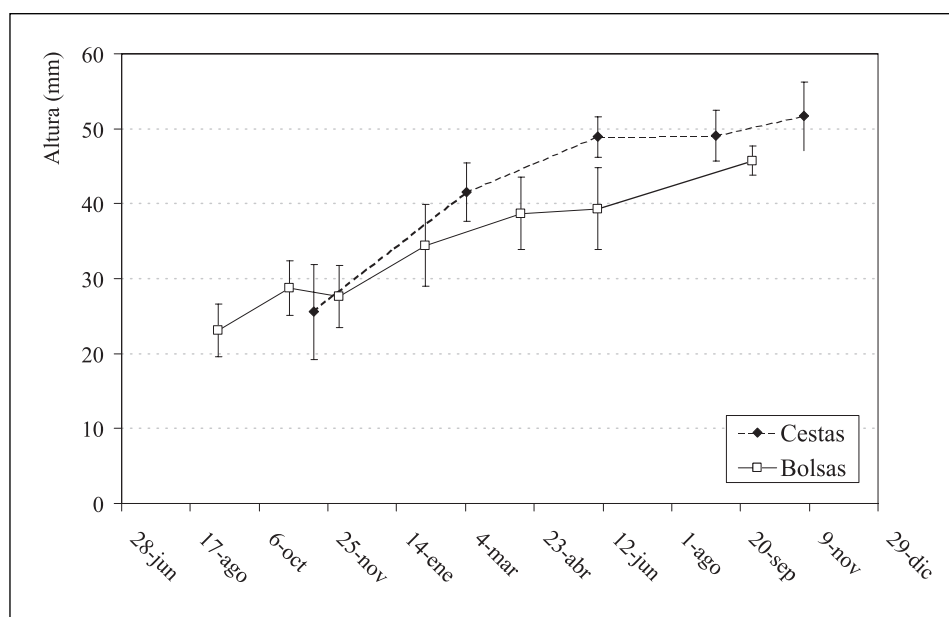


Tabla II. Parámetros del modelo de crecimiento de Von Bertalanffy (k) obtenidos por otros autores para las tres especies en bancos naturales y en este trabajo.

Especie	Referencia	Localización	Sistema de engorde	k
<i>Pecten maximus</i>	Allison, 1994	Bradda, isla de Man, Gran Bretaña	Banco natural	0,47
		Sureste de Douglas, Isla de Man, Gran Bretaña	Banco natural	0,33
	Este estudio	Fuengirola, Málaga, España	Cestas	0,69
			Bolsas	0,38
		Cádiz, España	Semillero	0,25
			Palangre	0,34
<i>Mimachlamys varia</i>	Burnell, 1995	Lough Ine, Galway, Irlanda	Banco natural	0,76
		Inner Roskeeda Bay, Galway, Irlanda	Banco natural	0,69
	Este estudio	Fuengirola, Málaga, España	Cestas	1,16
			Bolsas	0,72
			Encordado	0,89
	<i>Aequipecten opercularis</i>	Allison, 1994	Este de Douglas, isla de Man, Gran Bretaña	Banco natural
Sureste de Douglas, Isla de Man, Gran Bretaña			Banco natural	0,70
Este estudio		Fuengirola, Málaga, España	Cestas	0,74
			Bolsas	0,53

unos valores de k similares a los obtenidos en este trabajo para bolsas, pero muy inferiores a los obtenidos en cestas y encordado.

Las volandeiras en Fuengirola tardan en alcanzar la talla comercial (40 mm), desde su despegue, seis meses en cestas, y nueve meses en bolsas, con elevada mortalidad y amplia dispersión. Allison (1994) estudió el crecimiento en longitud de la volandeira en dos bancos naturales de la isla de Man, encontrando unas constantes de crecimiento inferiores a las de las cestas, pero muy superiores a las de las bolsas. Román *et al.* (1999) estudiaron el crecimiento de la volandeira cultivada en cestas en Galicia, y encontraron un crecimiento más rápido de la volandeira, que alcanzaba los 40 mm en tres meses de engorde.

Como conclusión general, se puede afirmar que el mejor sistema de engorde son las cestas ostrícolas, produciendo en las tres especies un crecimiento más rápido. Para la zamburiña y la volandeira la utilización de las bolsas se hace necesaria cuando la semilla despegada tiene menos de 5 mm; por otra parte, las bolsas son más manejables y económicas que las cestas, y

son aconsejables en las primeras fases del cultivo. En cuanto al encordado, parece ser un buen sistema, aunque hay que realizar más experimentación y mejorar la técnica, ya que es un proceso cuya ejecución exige destreza.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado en el proyecto ACU00-008-C3-1, financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del INIA y dentro del Plan Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

BIBLIOGRAFÍA

- Allison, E. H. 1994. Seasonal growth models for great scallops (*Pecten maximus* (L.)) and queen scallops (*Aequipecten opercularis* (L.)). *J. Shellfish Res.* 13 (2): 555-564.
- Berger, C. 1989. Acuicultura en Perú, marco general y breve descripción de los cultivos marinos. En: *Memorias del Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Revista de la Comisión Permanente del Pacífico Sur* número especial: 585-599.

- Bergh, O. y O. Strand. 2001. Great scallop, *Pecten maximus*, research and culture strategies in Norway: a review. *Aquaculture International* 9 (4): 305-318.
- Burnell, G. M. 1995. Age-related protandry in the scallop *Chlamys varia* (L.) on the west coast of Ireland. *ICES Marine Science Symposia* 199: 26-30.
- Burnell, G. M., M. Barnett, T. O'Carroll y V. Roantree. 1995. Scallop spat collection and on-growing trials in south-west Ireland. En: *8th International Pectinid Workshop. Actes de colloques* (22-29 de mayo, 1995. Cherburgo, Francia). J. Barret, J. C. Dao y P. Lubet (eds.): 139-144. Ifremer. Francia.
- Campos, M. J. y J. Cano. 2003a. Crecimiento de *Aequipecten opercularis* en cultivo en suspensión en Fuengirola (Málaga). En: *IX Congreso Nacional de Acuicultura (Cádiz, mayo 2003). La acuicultura como actividad económica en las zonas costeras: Libro de Actas* (12-16 de mayo, 2003. Cádiz, España): 179-183. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla, España.
- Campos, M. J. y J. Cano. 2003b. Preliminary data on the cultures of *Chlamys varia* in Fuengirola (Málaga). En: *Abstract Book and Program. 14th International Pectinid Workshop* (22-30 de abril, 2003. San Petersburg, Florida, EE UU): 35-36.
- Cancelo, M. J., A. Guerra, A. Fernández, C. Gabin y J. Fernández. 1992. La culture suspendue de *Chlamys varia*, de la nourricerie á la taille commerciale, en Galice (Espagne). En: *Les mollusques marins: Biologie et Aquaculture* (9 de noviembre, 1990. Brest, Francia). M. le Pennec (ed.). *Actes de Colloques Ifremer* 14: 119-125. Ifremer. Brest, Francia.
- Cano, J., M. J. Campos y G. Román. 2000. Growth and mortality of the king scallop, *Pecten maximus*, grown in suspended culture in Málaga, southern Spain. *Aquaculture International* 8: 207-225.
- Dabinett, P. y C. Couturier. 1994. Scallop culture in Newfoundland. *Bulletin of the Aquaculture Association of Canada* 94 (3): 8-11.
- Fleury, P. G., C. Halary y J. C. Dao. 1995. The intermediate culture of *Pecten maximus* in Brittany (France). En: *Fisheries, biology and aquaculture of Pectinids. 8th International Pectinid Workshop* (22-29 de mayo, 1995. Cherburgo, Francia). J. Barret, J. C. Dao y P. Lubet (eds.). *Actes de colloques Ifremer* 17: 87-94. Brest, Francia.
- González, M. L., D. A. López, M. C. Pérez, V. A. Riquelme, J. M. Uribe y M. le Pennec. 1999. Growth of the scallops, *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819), in southern Chile. *Aquaculture* 175 (3-4): 307-316.
- Hamada, T., N. Yamasita, T. Watanabe y S. Natsume. 2001. Drilling position of the ear affects growth and mortality of scallop (*Patinopecten yessoensis*, Jay) in ear-hanging culture. *Aquaculture* 193 (3-4): 249-256.
- Hovgaard, P. 1985. Culture of bay scallop in Scotland. *Norsk Fiskeoppdrett* 7-8: p. 26.
- Langan, R., S. Kuenstner, G. J. Parsons, S. E. Shumway y M. Simonitsch. 1997. Sea scallop enhancement and culture in New England. *J. Shellfish Res.* 16 (1): 355-360.
- Maguire, J. A. y G.M. Burnell. 2001. The effect of stocking density in suspended culture on growth and carbohydrate content of the adductor muscle in two populations of the scallop (*Pecten maximus*) in Bantry Bay, Ireland. *Aquaculture* 198 (1-2): 95-108.
- Newkirk, G. F. 1991. Aquaculture in Sungo Bay, China. *Austasia Aquacult* 5 (11): 8-11.
- Oesterling, M. J. y L. A. Rose. 1996. Bay scallop culture in Virginia saltwater pond. *J. Shellfish Res.* 15 (2): 458-459.
- Parada, J. M., M. J. Cancelo, A. Fernández y A. Guerra. 1993. Comportamiento reproductivo de la zamburiña (*Chlamys varia* L.) cultivada en batea en Galicia (NO de España). En: *Actas del IV Congreso Nacional de Acuicultura* (21-24 de septiembre, 1993. Illa de Arousa, Vilanova de Arousa, Pontevedra, España). A. Cerviño, A. Landín, A. de Coó, A. Guerra y M. Torre (eds.): 317-322. Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, Xunta de Galicia. Santiago de Compostela (A Coruña), España.
- Park, K. I., Y. J. Park, C. Kwang-Sik y S. Rho. 1998. Growth and reproduction of the scallop, *Patinopecten yessoensis* in East Sea (Sea of Japan). En: *Aquaculture'98 Book of Abstract*. Las Vegas. Nevada, EE UU: p. 406.
- Peña, J. B., J. Canales y C. Ríos. 1995. Crecimiento comparativo de *Pecten jacobaeus* (L.) en cuatro sistemas de cultivo suspendido. En: *Actas del V Congreso Nacional de Acuicultura* (10-13 de mayo, 1995. San Carles de la Ràpita, Tarragona, España). F. Castelló i Orvay y A. Calderer i Rey (eds.): 300-305. Publicacions de la Universitat de Barcelona. Barcelona, España.
- Román, G., M. J. Campos, C. P. Acosta y J. Cano. 1999. Growth of the queen scallop (*Aequipecten opercularis*) in suspended culture. Influence of density and depth. *Aquaculture* 178: 43-62.
- Román, G., A. Louro y P. de la Roche. 2003. Intermediate culture of king scallop (*Pecten maximus*) in suspension cages: Effect of stocking and depth. *J. Shellfish Res.* 22 (3): 647-654.
- Tang, Q. y J. Fang. 1999. Aquaculture of scallops in China. En: *12th International Pectinid Workshop. Book of Abstracts* (5-11 de mayo, 1999. Bergen, Noruega): p. 1. Bergen, Noruega.
- Trut, G., R. Robert y J. L. Laborde. 1994. *Croissance et mortalité du petoncle noir dans le bassin d'Arcachon (France)*. Rapport Interne Ifremer Del/94.04/Arcachon - Drv/Ra/94-05. Ifremer. Arcachon, Francia: 36 pp.